

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-9199

(43)公開日 平成8年(1996)1月12日

(51) Int. Cl. 6
H04N 5/208
9/73

識別記号 庁内整理番号

F. I

技術表示箇所

(21) 出願番号 筆願平6-160687

(22)出願日 平成6年(1994)6月20日

審査請求 替請求 請求項の数 6 FD (全 6 頁)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 川原 篤弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

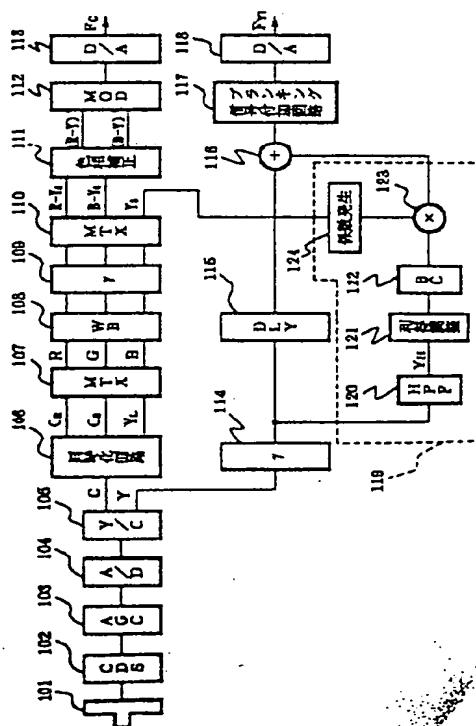
(74) 代理人 奉理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 摄像信号処理装置および撮像信号処理方法

(57) [要約] (修正有)

【目的】 低レベル輝度信号に対するアバーチャ補正を抑制し、表示処理画像等に違和感のないアバーチャ補正の可能な撮像信号処理装置および撮像信号処理方法。

【構成】 固体撮像素子 101 からの信号を輝度信号・色信号分離器 105 で輝度信号と色信号に分離し、分離した輝度信号を、ガンマ補正回路 114、ハイパスフィルタ 120、利得調整回路 121、ベースクリップ回路 122 を経て利得調整及びノイズ除去が施された輝度信号高周波成分 YH とする。一方、分離した色信号は、同時化回路 106、第 1 の行列演算回路 107、ホワイトバランス回路 108、ガンマ補正回路 109、第 2 の行列演算回路 110 で演算処理を施して、色差信号と輝度信号を得、輝度信号のレベルに応じた係数発生回路 124 からの係数に、輝度信号高周波成分 YH を乗算器 123 で乗算し、加算器 116 で遅延回路 115 で位相を調整した輝度信号と加算する。



〔特許請求の範囲〕

〔請求項 1〕 撮像素子からの信号を、輝度信号・色信号分離器により輝度信号成分と色信号成分とに分離し、それぞれ独立に処理を施してビデオ輝度信号とビデオ色信号とを出力する撮像信号処理装置において、

前記輝度信号・色信号分離器で分離された色信号成分を演算処理する演算手段と、

前記輝度信号・色信号分離器で分離された輝度信号成分のアーチャ補正制御を、前記演算手段の演算処理により得られた輝度信号を用いて行なうアーチャ補正手段とを有することを特徴とする撮像信号処理装置。

〔請求項 2〕 前記アーチャ補正手段は、前記演算手段の演算処理により得られた輝度信号のレベルに応じた補正值を生成する補正值生成手段を有し、該補正值で前記分離された輝度信号成分を補正することを特徴とする請求項 1 記載の撮像信号処理装置。

〔請求項 3〕 前記補正值生成手段は、前記演算手段の演算処理により得られた輝度信号のレベルが低いときは、前記アーチャ補正量が減少するように前記補正值を設定することを特徴とする請求項 2 記載の撮像信号処理装置。

〔請求項 4〕 撮像素子からの信号を輝度信号成分と色信号成分とに分離し、それぞれ独立に処理を施してビデオ輝度信号とビデオ色信号とを出力する撮像信号処理方法において、

前記分離された色信号成分を演算処理する演算ステップと、

前記分離された輝度信号成分のアーチャ補正制御を、前記演算ステップの演算処理により得られた輝度信号を用いて行なうアーチャ補正ステップとを有することを特徴とする撮像信号処理方法。

〔請求項 5〕 前記アーチャ補正ステップは、前記演算ステップの演算処理により得られた輝度信号のレベルに応じた補正值を生成する補正值生成ステップを有し、該補正值で前記分離された輝度信号成分を補正することを特徴とする請求項 4 記載の撮像信号処理方法。

〔請求項 6〕 前記補正值は、前記演算ステップの演算処理により得られた輝度信号のレベルが低いときは、前記アーチャ補正量が減少するような値に設定されることを特徴とする請求項 4 記載の撮像信号処理方法。

〔発明の詳細な説明〕

〔0001〕

〔産業上の利用分野〕 本発明は、CCDなどの固体撮像素子を用いた撮像信号処理装置および撮像信号処理方法に関する。

〔0002〕

〔従来の技術〕 従来の撮像信号処理装置は、例えば図 3 に示すように構成されている。

〔0003〕 図 3において、101はCCDなどの固体撮像素子であり、この固体撮像素子 101には、図 4 に

示すような Ye、Mg、Cy、G の色フィルタが配置されており、式 1 ~ 4 に示すように、2 ライン分のデータが加算されて読み出されるようにされており、偶数フィールドと奇数フィールドでは、データが垂直方向にオフセットされている。

〔0004〕

〔式 1〕 $Mg + Ye = WR$

〔0005〕

〔式 2〕 $G + Ye = GR$

〔0006〕

〔式 3〕 $Cy + G = GB$

〔0007〕

〔式 4〕 $Cy + Mg = WB$

固体撮像素子 101 の出力側には、相間二重サンプリング回路 102 が接続されており、相間二重サンプリング (CDS) 回路 102 の出力側には、自動利得制御を行なう自動利得制御 (AGC) 回路 103 が接続されている。自動利得制御回路 103 の出力側には、AD 変換器 (AD) 104 を介して、フィルタリングによって輝度信号成分と色信号成分 (Y/C) との分離を行なう輝度信号・色信号分離器 105 が接続されている。

〔0008〕 輝度信号・色信号分離器 105 には、分離された色信号 C が入力され、色信号 C 成分の同時化処理を行なう同時化回路 106 と、分離された輝度信号 Y が入力され、変換特性の非直線性を補正するガンマ補正回路 114 とが、互いに並列に接続されている。前記同時化回路 106 の出力側には、RGB 信号を生成する第 1 の行列演算 (MTX) 回路 107 が接続されており、第 1 の行列演算回路 (ATX) 107 の出力側には、基準白色のバランスを取るホワイトバランス (WB) 回路 108 が接続されている。

〔0009〕 また、ホワイトバランス回路 108 の出力側には、ガンマ補正 (γ) 回路 109 が接続されており、ガンマ補正回路 109 の出力側には、色差信号を生成する第 2 の行列演算 (MTX) 回路 110 が接続されている。

〔0010〕 この行列演算回路 110 の出力側には、色相補正を行なう色相補正回路 111 が接続されており、色相補正回路 111 の出力側は、変調 (MOD) 回路 112 を介して DA 変換器 (D/A) 113 が接続されており、DA 変換器 113 の出力側に色信号 Fc が output されるようにされている。

〔0011〕 一方、ガンマ補正回路 114 の出力側には、輝度信号のアーチャ補正信号処理を行なうアーチャ補正信号処理部 119 と、遅延 (DLY) 回路 115 とが互いに並列に接続されている。このアーチャ補正信号処理部 119 は、高周波成分を抽出するハイパスフィルタ (HPF) 120、ゲインの調整を行なう利得調整回路 121、及びノイズの除去を行なうベースクリップ (BC) 回路 122 が直列に接続された構成を有

し、遅延回路115の出力側と、ベースクリップ回路122の出力側とに加算器116が接続されている。

【0012】また、加算器116の出力側には、帰線期間に対応する信号“L”の状態を作成するブランкиング信号付加回路117が接続されており、ブランкиング信号付加回路117の出力側にDA変換器(D/A)118が接続されており、DA変換器118から輝度信号Fyが出力されるようにされている。

【0013】このような構成の従来の撮像装置の動作を説明する。

【0014】固体撮像素子101では、数式1~4に示すように、2ライン分の色信号が加算された加算色信号WR、GR、GB、WBが読み出される。これらの加算色信号に対して、相関二重サンプリング回路102でノイズを除去する二重サンプリング処理が行なわれ、自動利得制御回路103でゲインが調整され、AD変換器104でデジタル信号への変換が行なわれ、次いでデジタル信号は、輝度信号・色信号分離器105に入力される。

【0015】そして、輝度信号・色信号分離器105では、フィルタリングによってデジタル信号が、輝度信号成分と色信号成分とに分離され、色信号成分は同時化回路106に、輝度信号成分はガンマ補正回路114に入力される。

【0016】同時化回路206では、加算色信号に対して数式5~7式の演算を行い、CR、CB、YL成分が同時化される。

【0017】

【数5】 $CR = WR - GB$

【0018】

【数6】 $CB = WB - GR$

【0019】

【数7】 $YL = WR + GB = WB + GR$

これらの成分は、第1の行列演算回路107で数式8に基づく演算が施され、RGB信号が得られる。

【0020】

【数8】

$$\begin{vmatrix} R \\ G \\ B \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} CR \\ CB \\ YL \end{vmatrix}$$

このようにして得られたRGB信号は、ホワイトバランス回路108に入力され、ゲイン調整が施されて基準白色のバランスを取るホワイトバランスが行なわれ、次いでガンマ補正回路109で変換特性の非直線性の補正が行なわれ、ガンマ補正されたRGB信号は第2の行列演算回路110に入力される。

【0021】第2の行列演算回路110では、数式9に基づいて、 $Y_0 = 0.3R + 0.59G + 0.11B$ として、色差信号が演算される。演算された色差信号は、色相補正回路111に入力され、色相補正回路111では、これらの色差信号に対して、数式10に基づいて色

相の補正を行なう。

【0022】

【数9】

$$\begin{vmatrix} R - Y_0 \\ B - Y_0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} D_{11} & D_{12} & D_{13} \\ D_{21} & D_{22} & D_{23} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} R \\ G \\ B \end{vmatrix}$$

【0023】

【数10】

$$\begin{vmatrix} R - Y \\ B - Y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & a \\ b & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} R - Y_0 \\ B - Y_0 \end{vmatrix}$$

10 但し、 $-1 \leq a \leq 1$, $-1 \leq b \leq 1$

このようにして色相の補正が施された色差信号は、変調回路112で変調された後にDA変換器113でアナログ信号に変換され、色信号Fcとして出力される。

【0024】一方、輝度信号・色信号分離器105で分離された輝度信号成分は、ガンマ補正回路114で変換特性の非直線性の補正が施された後に、アバーチャ補正信号処理部119のハイパスフィルタ120に入力されて高周波成分YHが抽出され、抽出された高周波成分YHは利得調整回路121に入力され、アバーチャの度合いが調整される。次いで、ベースクリップ回路122において、図5に示す入出力特性に基づいてノイズ除去が行なわれる。このようにして、利得調整とノイズ除去が行なわれた高周波成分YHが加算器116に入力される。

20 20 【0025】この加算器116には、ガンマ補正回路114でガンマ補正され、遅延回路115で位相を合わせた輝度信号が入力され、利得調整とノイズ除去が行なわれた高周波成分YHと加算されて、高周波帯域での解像度の劣化をエッジ強調によって補正するアバーチャ補正が行なわれる。このようにしてアバーチャ補正が終了した信号は、ブランкиング付加回路117に入力されて、帰線期間に対応する信号“L”的状態を作成するブランкиング信号が付加され、DA変換器118でアナログ信号に変換され、輝度信号Fyとして出力される。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来の撮像装置では、輝度信号・色信号分離器105で分離された輝度信号成分と、利得調整とノイズ除去のみを施した輝度信号の高周波成分YHとを加算して、アバーチャ補正を行なっている。このために、輝度信号のレベルに無関係に一定レベルのアバーチャ補正が行なわれ、相対的に低レベルの輝度信号にはアバーチャ補正の度合が大きくなり過ぎて、例えば表示された処理画像に違和感が生じてしまうという問題があった。

40

【0027】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、低レベル輝度信号に対するアバーチャ補正を抑制して、表示された処理画像等に違和感が生じることないアバーチャ補正を行なうことができる撮像信号処理装置および撮像信号処理方法を提供することにある。

50 【0028】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、撮像素子からの信号を、輝度信号・色信号分離器により輝度信号成分と色信号成分とに分離し、それぞれ独立に処理を施してビデオ輝度信号とビデオ色信号とを出力する撮像信号処理装置において、前記輝度信号・色信号分離器で分離された色信号成分を演算処理する演算手段と、前記輝度信号・色信号分離器で分離された輝度信号成分のアバーチャ補正制御を、前記演算手段の演算処理により得られた輝度信号を用いて行なうアバーチャ補正手段とを有することを特徴とするものである。

【0029】好ましくは、前記アバーチャ補正手段は、前記演算手段の演算処理により得られた輝度信号のレベルに応じた補正值を生成する補正值生成手段を有し、該補正值で前記分離された輝度信号成分を補正することを特徴とし、前記補正值生成手段は、前記演算手段の演算処理により得られた輝度信号のレベルが低いときは、前記アバーチャ補正量が減少するように前記補正值を設定することを特徴とする。

【0030】同様に前記目的を達成するために、請求項4記載の発明は、撮像素子からの信号を輝度信号成分と色信号成分とに分離し、それぞれ独立に処理を施してビデオ輝度信号とビデオ色信号とを出力する撮像信号処理方法において、前記分離された色信号成分を演算処理する演算ステップと、前記分離された輝度信号成分のアバーチャ補正制御を、前記演算ステップの演算処理により得られた輝度信号を用いて行なうアバーチャ補正ステップとを有することを特徴とするものである。

【0031】好ましくは、前記アバーチャ補正ステップは、前記演算ステップの演算処理により得られた輝度信号のレベルに応じた補正值を生成する補正值生成ステップを有し、該補正值で前記分離された輝度信号成分を補正することを特徴とし、前記補正值は、前記演算ステップの演算処理により得られた輝度信号のレベルが低いときは、前記アバーチャ補正量が減少するような値に設定されることを特徴とする。

【0032】

【作用】本発明では、撮像素子から得られた信号が輝度信号成分と色信号成分とに分離され、分離された色信号成分が演算処理され、この演算処理によって得られた輝度信号を用いて、前記分離された輝度信号成分のアバーチャ補正制御が行われる。例えば、前記演算処理によって得られた輝度信号のレベルに応じた補正值で前記分離された輝度信号成分が、好ましくは該輝度信号レベルが低いときはアバーチャ補正量が減少するように補正される。

【0033】

【実施例】以下に、本発明の一実施例を図1及び図2を参照して説明する。

【0034】図1は本実施例の構成を示すブロック図

で、すでに説明した図3と同一部分には同一符号が付されており、図2は図1の係数発生回路の入出力特性を示す特性図である。

【0035】図1に示すように、本実施例では、すでに図3を参照して説明した従来の撮像信号処理装置の構成に対して、アバーチャ補正信号処理部119には、新たに乗算器123と係数発生回路124とが設けられ、乗算器123の入力側には、ベースクリップ回路122の出力側と、係数発生回路124の出力側とが接続され、係数発生回路124の入力側は、行列演算回路110に接続され輝度信号 Y_0 が入力されるようになっており、また、乗算器123の出力側は加算器116の一方の入力端子に接続されている点が異なる。

【0036】本実施例の係数発生回路124は、図2に示すような入出力特性を有し、係数発生回路124に入力される輝度信号 Y_0 が所定レベルAより大きいときは、係数発生回路124からは所定値1に対応する固定値の係数が出力され、前記輝度信号 Y_0 がAより小さいときは、入力信号 Y_0 値に応じて出力係数値が0~1の範囲で直線的に変化する。この入出力特性はROMに書き込んで置くか、或いはハードウェアで実現するようしてもよい。

【0037】本実施例のその他の部分の構成は、すでに図3を参照して説明した従来の撮像装置と同一なので、重複する説明は省略する。

【0038】このような構成の本実施例の動作を図2を参照して説明する。

【0039】本実施例では、行列演算回路110から輝度信号 Y_0 が係数発生回路124に入力され、図2に示す係数発生回路124の入出力特性に基づいて、係数発生回路124からは係数が加算器117に供給される。即ち、上述したように、係数発生回路124に入力される輝度信号 Y_0 が所定レベルAより大きいときは、係数発生回路124からは所定値1に対応する固定値の係数が出力され、前記輝度信号 Y_0 がAより小さいときは、入力信号 Y_0 値に応じて出力係数値が0~1の範囲で直線的に変化する。

【0040】そして、利得調整回路121でゲインが調整されベースクリップ回路122でノイズが除去された高周波成分 Y_H と、係数発生回路124からの係数とが乗算器123で乗算され、得られた乗算値が加算器116に入力される。

【0041】例えば、輝度レベルが低い(<A)輝度信号 Y_0 が、係数発生回路124に入力されると、係数発生回路124からは、1よりも小さい値の係数が乗算器123に供給され、乗算器123において高周波成分 Y_H と乗算されて後者のレベルが低下される。そして、レベルが低下された高周波成分 Y_H によって、加算器116でアバーチャ補正が行なわれ、輝度信号 Y_0 の輝度が低い場合には、アバーチャ補正の度合いが抑制される。

従って、輝度信号 Y_0 の輝度が低い場合にも違和感のない自然な処理画像が得られる。

〔0042〕このようにして、アバーチャ補正された輝度信号は、ブランкиング信号付加回路117で帰線期間に対応する信号“L”の状態を作成するブランкиング信号が付加され、DA変換器118でアナログ信号に変換され、輝度信号Fyとして出力される。

〔0043〕本実施例のその他の動作は、すでに説明した従来の撮像装置と同一なので、重複する説明は省略する。

〔0044〕なお、図2に示す係数発生回路124の入出力特性として、2以上の異なる入出力特性を設け、これらを選択可能にしてもよい。このように、入出力特性を変化させることにより、アバーチャ補正の抑制特性を調整して、最適のアバーチャ補正を行なうことができる。

【0045】上述したように、本実施例によると、色信号（RGB信号）を演算処理して得られた輝度信号Y₀が係数発生回路124に供給され、輝度信号Y₀のレベルに応じた係数値が、ベースクリップ回路123から輝度信号高周波成分Y_Hに乗算され、得られたアバーチャ補正成分信号が加算器116に供給されるので、低輝度の輝度信号に対して、アバーチャ補正の度合いが抑制され、違和感のない自然な感じの処理画像が得られる。また、色信号を演算処理して得られた輝度信号には高周波成分が含まれていないので、低輝度の高周波の輝度信号に対して一定量のアバーチャ抑制が行なわれる所以、アバーチャ量の変動から生じる画面のちらつきをも防止することが可能になる。

{ 0 0 4 6 }

【発明の効果】本発明によると、撮像素子の出力信号が輝度信号成分と色信号成分とに分離され、分離された色信号成分が演算処理され、この演算処理により得られる輝度信号を用いて、分離された輝度信号成分のアバーティヤ補正制御が行なわれ、低輝度の輝度信号に対するアバーティヤ補正が抑制されるので、違和感のない自然な感じの処理画像が得られる。さらにアバーティヤ量の変動による画面のちらつきも防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の撮像信号処理装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

〔図2〕図1の係数回路の入出力特性を示す特性図である。

【図3】従来の撮像信号処理装置の構成を示すブロック図である。

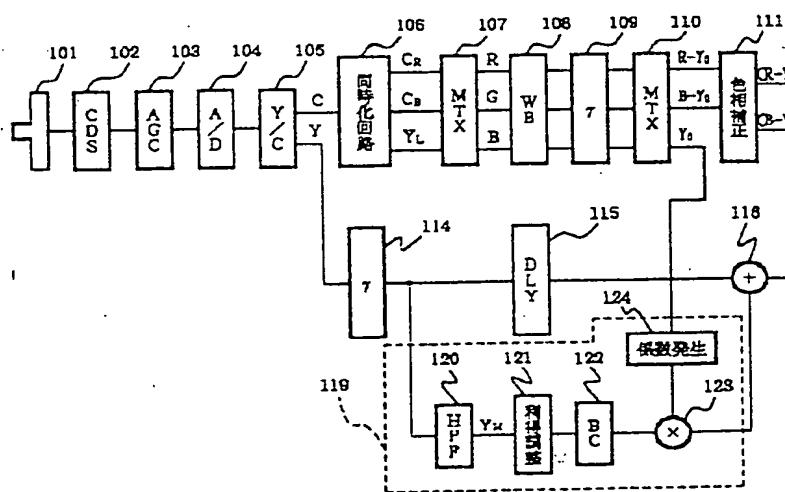
【図4】図3の固体撮像素子の色フィルタの配置を示す説明図である。

【図5】図3のベースクリップ回路の入出力特性を示す特性図である

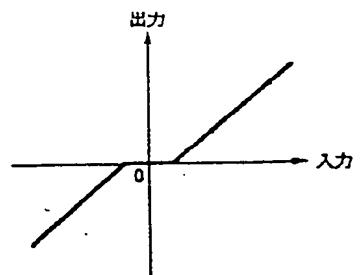
【符号の説明】

- 1 固体撮像素子
- 1 0 5 輝度信号・色信号分離器
- 1 0 6 同時化回路
- 1 0 7 第1の行列演算回路
- 1 1 0 第2の行列演算回路
- 1 1 6 加算器
- 1 1 9 アバーチャ補正信号処理部
- 1 2 0 ハイパスフィルタ
- 1 2 3 乗算器
- 1 2 4 矢数発生回路

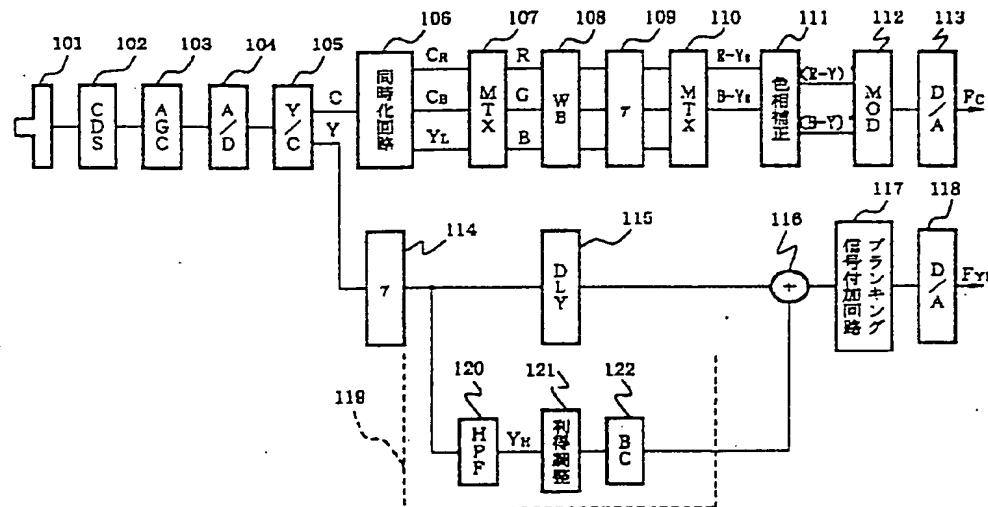
[图 1]



[図2]



〔図 3〕



〔図 4〕

Ye	Cy	Ye	Cy
Mg	G	Mg	G
Ye	Cy	Ye	Cy
G	Mg	G	Mg
Ye	Cy	Ye	Cy
Mg	G	Mg	G

Diagram illustrating the color matrix (color conversion) matrix. The matrix is a 6x4 grid of color components (Ye, Cy, Mg, G) corresponding to the primary colors (Y_L, Cr, Y_L, Ca) and secondary colors (Y_L, Cr, Y_L, Ca).